# 世界知的所有権機関 国際事務局



## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

WO00/02185 (51) 国際特許分類6 (11) 国際公開番号 A1 G09G 3/36, G02F 1/133 2000年1月13日(13.01.00) (43) 国際公開日 PCT/JP99/03643 (81) 指定国 JP, US (21) 国際出願番号 1999年7月5日(05.07.99) 添付公開督類 (22) 国際出願日 国際調査報告書 (30) 優先権データ 1998年7月3日(03.07.98) ΙP 特願平10/189425 (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者;および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 伊藤 悟(ITO, Satoru)[JP/JP] 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP) (74) 代理人 弁理士 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号

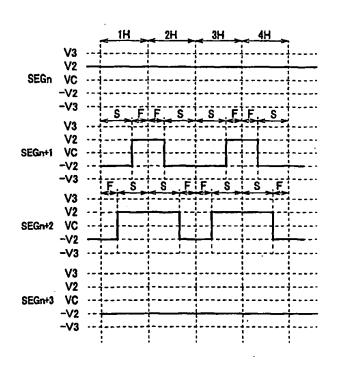
(54)Title: LIQUID CRYSTAL DRIVER, LIQUID CRYSTAL DRIVING METHOD, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54)発明の名称 液晶駆動装置、液晶駆動方法及び液晶表示装置

セイコーエプソン株式会社 知的財産部内 Nagano, (JP)

#### (57) Abstract

A liquid crystal driver for controlling the display by the multi-line simultaneous selection driving method comprises a scanning electrode driving part and a signal electrode driving part. When gradation is displayed with nbit data, one horizontal interval is divided into n selection periods. The divided selection periods each have a selection period width weighted according to display data. The order of the weighted selection periods selected for one horizontal interval is not fixed but the order of the selection periods weighted for each horizontal period is changed. The order of the weighted selection periods of one liquid crystal driving electrode of the signal electrode driving part is different from that of the adjacent liquid crystal driving electrode. The orders of the weighted selection periods in the horizontal intervals before and after the liquid crystal AC signal changes are the same. The widths of the weighted selection periods in one horizontal interval can be changed arbitrarily. Thus, the disadvantages of display of conventional PWM type are eliminated, and without any degradation of contrast, flickering of display, and crosstalk, good gradation display is realized while the power consumption is low.



## (57)要約

走査電極駆動部、信号電極駆動部からなり複数ライン同時選択駆動法による表示制御を行う液晶駆動装置において、階調表示を加ビットデータで表示するとき、1水平期間をn個の選択期間に分割し、分割された選択期間はそれぞれ表示データに対応して重み付けされた選択期間に変化が立れた選択が開いた。1水平期間毎に重み付けされた選択期間の順序が変わる。信号電極駆動の隣り合った液晶駆動電を化が見いる。では、1水平期間の順序が異なる。液晶交流化信号に変化がら、があり、1水平期間の幅を任意に変更できる。これによって、従来のPWM方式の展下のチラットの低できる。にはクロストーク等を生じることなく良好に階調表示を行うことができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

	ロバ ドミーカ	K2 カザフスタン	Rじ ロシア
AE アラブ省長国連邦	DM ドミニカ EE エストニア	LC セントルシア	RU ロシア SD スーダン
AL アルバニア	55 5210/	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AM アルメニア AT オーストリア	ES スペイン FI フィンランド・	こん スリ・ランカ	SE スウェーデン SG シンガホール
AL オーストラリア	FR プランス	TR リベリア	SI スロヴェニア
AU オーストラリア AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LR リベリア LS レント LT リトアニア LU ルクセンブルグ	SK スロヴァキア
	GA ガポン GB 英国	i.T リトアニア	SL シエラ・レオネ
BA ポズニア・ヘルツェゴビナ BB バルバドス	GD グレナダ	しじ ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	CF グルジア	1.V 9.F727	S2 スウジランド
BF ブルギナ・ファン	CH #-+	MA TOYP	TD チャード
BC ブルガリア	GM ガンピア	MC +t=	TG トーゴー
B J ベナン	GE グルジア GH ガーナ GM ガンピア GN ギニア	MA モロッコ MC モナコ MD モルドヴァ	SI
BR ブラジル	GW ギニア・ビサオ	MG マダガスカル	T2 タンザニア
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
CA カナダ	up クロアチア	共和国	TR トルコ
CF 中央アフリカ	HC ハンガリー ID インドネシア IE アイルランド	ML マリ	TT トリニダッド・トバゴ
CG = 22 = 2	10 インドネシア	MN モンゴル	じA ウクライナ UG ウガンダ US 米国
CH ZZZ	if アイルランド	MR モーリタニア	UG ウガンダ
Ci コートジボアール	11. イスラエル	MW マラウイ	US 米国
CM カメルーン	IL イスラエル IN インド	MX メキシコ	じ2 ウズベキスタン
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	UZ ウズベキスタン VN ヴィェトナム
CR コスタ・リカ	i 〒 イタリア	NL オランダ	YU ユーゴースラビア
CU キューバー	IT イタリア JP 日本_	NO ノールウェー	2A 南アフリカ共和国
CY キプロス	KE FET	N2 ニュー・ジーランド	ZW ジンパブェ
CY キブロス CZ チェッコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DÉ ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

#### 明細書

## 液晶駆動装置、液晶駆動方法及び液晶表示装置

#### 技術分野

本発明は、液晶駆動装置、液晶駆動方法及び液晶表示装置に関する。より詳しく述べると、コントラストの低下や表示のチラッキもしくはクロストーク等を生じることなく良好に階調表示を行うことのできる液晶駆動装置、液晶駆動方法及び液晶表示装置に関する。

#### 10 背景技術

5

15

20

25

近年様々の分野において液晶表示装置が利用に供されており、その一例として、比較的安価なPDA(Personal Digital Assistants)、携帯電話等の情報装置、携帯型ゲーム機、家電製品等が挙げられる。これらの液晶表示装置を備えた機器の多くは、主として携帯を目的としたものが多く、充電せずに長時間使用したいという要求があるため、低消費電力の液晶表示装置の開発が望まれている。

従来の階調表示を実現する手段として、階調データをフレーム間引きにより複数のフレームを用いて階調表示を行うフレームレイトコントロール方式(FRC: Frame Ray Control)、階調データを選択期間幅による重み付けすることで階調表示を行うパルス幅変調方式(PWM: Pulse Width Modulation)、階調データを電圧による重み付けすることで階調表示を行うパルス高さ変調方式(PHM: Pulse Height Modulation)等がある。

これらの方法のうち、FRC、PHM方式は、アクティブマトリックス型の液晶表示パネルに表示する表示システムに使用されるものであり、非常に良好な階調表示が可能であるが、信号線ドライバの回路構成が複雑となり、回路規模の増加となる傾向がある。

これに対して、PWM方式は、パッシブマトリックス型の液晶表示パネルに表示する表示システムにおいて主として用いられる階調

10

15

20

表示方法である。PWM方式による階調表示方法を下記に詳述する同時選択駆動法(MLS: Multi Line S election、特開平9-281463号公報等)に基づいて液晶表示を行う方法と共に適用すると、よりコントラストの良好な効果的な階調表示を行うことができる。

以下、図面を用いてMLS駆動法に基づく従来のPWM方式による階調表示方法について説明する。

図6は図9の階調表示データをPWM方式による4階調表示を行 うときの駆動波形である。図10は各フィールドにおいて、図9の 階調表示データのMLS演算結果を示す。図6において1水平期間 を 1 : 2 に 分割 し 仮 に 短 い 期 間 を F 期 間 、 長 い 期 間 を S 期 間 と す る。 SEGnは階調0、SEGn+1は階調2、SEGn+2は階調1、 SEGn+3は階調3を表す。階調0であるSEGnは、上位、下 位表示データ共にMLS演算結果の液晶駆動電位はV2となり、選 択期間下、 S 共に V 2 電位を選択する。同様に階調 3 である S E G n+3も、上位、下位表示データ共にMLS演算結果の液晶駆動電 位は一V2となり、選択期間F、S共に一V2電位を選択する。階 調2であるSEGn+1は、上位表示データのMLS演算結果はV 2、下位表示データのMLS演算結果は-V2となるため、液晶駆 動電位は選択期間Fが-V2、選択期間SがV2電位を選択する。 階調1であるSEGn+2は、上位表示データのMLS演算結果は - V 2 、 下 位 表 示 デ ー タ の M L S 演 算 結 果 は V 2 と な る た め 、 選 択 期間FがV2、選択期間Sが-V2電位を選択する。

しかしながら、上記PWM方式の従来例において、各階調間の信 5日の間波数成分のばらつき、信号電極波形のなまり、信 号電極信号が走査電極を通して他の液晶素子への電位の回り込み等 によるクロストーク等による表示品位の低下が問題となっている。 クロストークの発生原因は主に表示パターンにより駆動電圧波形の 周波数が異なること、および透明電極に発生する駆動電圧波形の歪 みによる印加電圧の変化であるといえる。

#### 発明の開示

5

10

15

20

25

そこで、上記問題点に鑑み、本発明の目的は、階調表示用表示データの取り扱いおよび階調表示制御を改善し、低消費電力でありなから、装置構成の簡単なPWM方式の液晶駆動装置及び駆動方法を提供することにある。

本発明等の別の目的は、比較的簡単な構成で低消費電力でかつコントラストの低下や表示のチラッキもしくはクロストーク等を生じることなく良好に階調表示を行うことができる液晶表示装置を提供することである。

本発明者等は、これらの諸目的を達成するため、鋭意検討した結果、1水平期間毎に選択される順序を固定せずに可変とすることによって周波数成分を単純化することができ、上記諸目的を達成できることを見出し、本発明を創作するに至った。

即ち、本発明は、下記の各態様に関するものである。

#### (液晶駆動装置)

本発明の第一の態様は、走査電極駆動部、信号電極駆動部、前記信号電極駆動部に内蔵された表示データ記憶用のフレームメモリ及び階調表示部を有し、

複数ライン同時選択駆動法により表示制御を行い、

かつ前記階調表示部は、階調表示を n ビットデータ (nは自然数、好ましくは 1 乃至 4 の自然数、より好ましくは 2 又は 3 ) に基づいて階調表示し、 1 水平期間を n 個の選択期間に分割し、前記表示データに対応してそれぞれ重み付けされた時間幅を有する前記選択期間を与える、液晶駆動装置であって、

前記信号電極駆動部に、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序を、1水平期間毎に、可変とする制御部を設けたことを特徴とする液晶駆動装置に関する。

15

20

25

本発明の液晶駆動装置において、前記信号電極駆動部における隣接する第1の液晶駆動電極と第2の液晶駆動電極とにおいて、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序は、異なる順序で駆動されることが好ましい。

本発明の液晶駆動装置において、液晶交流化信号が変化した際に際に属する1水平期間の次の1水平期間において、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序は、該液晶交流化信号変化した際に属する1水平期間の該順序と同じであることが好ましい。

10 また、本発明の液晶駆動装置において、前記重み付けされた選択期間の時間幅が可変であることが好ましい。

### (液晶駆動方法)

本発明の第二の態様によると、階調表示をnビットデータ(nは自然数)に基づいて行う際に、、1水平期間をn個の選択期間に分割し、前記表示データに対応してそれぞれ重み付けされた時間幅を有する前記選択期間を与え、複数ライン同時選択駆動法により表示データを液晶表示する液晶駆動方法であって、1水平期間毎に、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序を変化させることを特徴とする液晶駆動方法が提供される。

本発明における液晶駆動方法において、信号電極駆動部の隣り合う出力の液晶駆動波形が切り替わるタイミングを変化させることが好ましい。

また、本発明における液晶駆動方法において、液晶駆動波形が切り替わるタイミングを固定せず、 1 水平期間毎にタイミングを異ならしめることが好ましい。

更に、本発明における液晶駆動方法において、液晶交流化信号が 変化した際に属する 1 水平期間と、その次の 1 水平期間との切り替 わり時に液晶駆動波形を変化させることが好ましい。

更にまた、本発明における液晶駆動方法において、液晶交流化信

号が変化した際に属する 1 水平期間の次の 1 水平期間内の液晶駆動波形が切り替わるタイミングを、該液晶交流化信号が変化した際に属する 1 水平期間内の切り替わるタイミングと同じとすることが好ましい。

5 (液晶表示装置)

10

15

20

る。

本発明は、更にまた、上記第一の態様に記載された液晶駆動装置を含む液晶表示装置に関する。

本発明における液晶表示装置は、従来のPWM方式の表示不具合が解消され低消費電力を実現しながら、コントラストの低下や表示のチラツキもしくはクロストーク等を生じることなく良好に階調表示を行うことができる。

(液晶表示装置を備えた電子装置)

本発明における液晶表示装置は、更にPDA、携帯電話等の情報装置、携帯型ゲーム機、家電製品等の電子装置における液晶表示装置として好適に使用することが可能である。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明を適用した液晶表示装置のブロック図である。 図2は、図1に示す信号線ドライバの構成を示すブロック図であ

図3は、図2に示す液晶駆動回路の構成を示すブロック図である。 図4は、図3に示す液晶駆動回路の動作を説明するタイミングチャートである。

図 5 は、本発明の複数ライン同時選択駆動法におけるPWM方式 25 の信号線ドライバの駆動波形図である。

図6は、従来の複数ライン同時選択駆動法におけるPWM方式の信号線ドライバの駆動波形図である。

図7は、本発明の複数ライン同時選択駆動法におけるPWM方式の信号線ドライバの駆動波形図である。

図8は、従来の複数ライン同時選択駆動法におけるPWM方式の信号線ドライバの駆動波形図である。

図9(A)は、液晶表示パネルの4階調表示における表示空間アドレスを示す概略説明図であり、そして図9(B)は、信号線ドライブIC内のRAMの画素アドレスを示す概略説明図である。

図10は、図9の表示データのMLS演算結果を示す図である。

### 発明を実施するための最良の形態

#### (液晶駆動装置)

5

15

10 本発明の第一の態様における液晶駆動装置は、主として走査電極 駆動部、信号電極駆動部、前記信号電極駆動部に内蔵された表示デ ータ記憶用のフレームメモリ及び階調表示部から構成される。

走査電極駆動部は、階調表示部の走査電極に必要な電圧を印加する機能を有しており、例えば走査電極駆動回路である。また、信号電極駆動部は、表示データ記憶用のフレームメモリ及び階調表示部、例えば液晶パネル等の階調表示パネル、及び複数の液晶駆動電極及び1水平期間毎に選択される重み付けの順序を可変とする制御部から主として構成されている。

まず、表示データ及び制御信号(図1においてはMPU10から 転送されたデータ)が信号電極駆動部(図1においては信号線ドライバー20)に転送される。転送された表示データ及び制御信号に 基づいてMLS演算により液晶駆動電位を決定する。このようにして、液晶駆動電位を決定した後、信号電極駆動部は、制御信号を走 査電極駆動部に転送すると同時に液晶駆動電位を階調表示パネルへ 転送する。

一方、信号電極駆動部から転送された制御信号に基づいて、走査 電極駆動部は、液晶駆動電位を決定する。

このようにして信号電極駆動部及び走査電極駆動部で決定された液晶駆動電位に基づいて階調表示パネルは、表示データを表示する

10

15

20

25

仕組みとなっている。

この際、従来のMLS駆動法に基づいた液晶駆動法においては、前述の通り1水平期間毎に選択される重み付けの順序が固定されているが(図6参照)、本発明における液晶駆動装置では、信号電極駆動部に、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序を、1水平期間毎に、可変とする制御部、例えば制御回路(例えば図2におけるLCD制御回路130)により1水平期間毎に選択される重み付けの順序の最適化を行う。

なお、本発明で使用する用語「重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序を、1水平期間毎に、可変とする」とは、例えば1水平期間におけるF期間とS期間の出現順序を任意に入れ替えることが可能であることを意味し、これにより周波数成分が少なくなるようにパルス幅を変化させることができる。

また、本発明におけるデータ表示のビット数 n と分割される 1 水平期間の選択期間の数 n とは、等しくなる。例えば、4 階調表示をする場合に、2 ビットで全ての階調を表現でき、1 水平期間は2分割される。また8 階調表示をする場合は、同様に3 ビットのデータで表現でき、1 水平期間は3分割される。分割された各選択期間の時間幅は、それぞれ重み付けされて決定される。

1 水平期間毎に選択される重み付けの順序の最適化は、例えば、前記信号電極駆動部における隣接する第 1 の液晶駆動電極と第 2 の液晶駆動電極とにおいて、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序は、異なる順序で駆動されるように構成することによって達成可能である。

具体的には、図5に示すように所定数同時選択するLライン分、 例えば4ライン分の階調表示データを、上位表示データ、下位表示 データの選択期間の順序が1水平期間毎に交互に入れ替わるように 構成すると、液晶駆動波形の変化点は、従来考えられていた駆動波 形より少なくなり、階調0(白べた)、階調3(黒べた)と階調1,

10

15

20

25

2 (中間階調) の駆動波形の周波数成分の差を少なくすることが可能である。

液晶交流化信号が変化した際に属する1水平期間の次の1水平期間において、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序を、該液晶交流化信号が変化した際に属する1水平期間の該順序と同じにすると、具体的には、信号線ドライバにおける偶数番目出力、奇数番目出力毎に液晶駆動波形が変化するタイミングを異ならせると、液晶駆動波形が同時に変化する信号線の数が半減し、共通走査線電極を伝わる電荷の移動による影響を減少させることが可能となる。

ここで、液晶交流化信号とは、液晶パネルの画素のいわゆる焼き付きを防止するため、定期的に液晶駆動の極性を反転させるための信号であり、通常2~3から20回の1H周期に1度の頻度で極性が切り換えられている。

更に、1 水平期間の重み付けされた選択期間の幅を可変とすると、中間階調表示の濃淡調整も容易に行うことが可能であるため、使用する液晶パネルの特性に合わせた調整が可能である。

#### (液晶駆動方法)

本発明の第二の態様は、階調表示を n ビットデータ (n は自然数)に基づいて行う際に、、 1 水平期間を n 個の選択期間に分割し、 前記表示データに対応してそれぞれ重み付けされた時間幅を有する前記選択期間を与え、 複数ライン同時選択駆動法により表示データを 液晶表示する液晶駆動方法であって、

1 水平期間毎に、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序を変化させることを特徴としている。

1 水平期間毎に、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間 が選択される順序を変化させることによって、低消費電力を実現し ながら、コントラストの低下や表示のチラツキもしくはクロストー ク等を生じることなく良好に階調表示を行うことが可能となる。

10

15

20

25

また、本発明方法において、液晶駆動波形が切り替わるタイミングを固定しないで、1水平期間毎にタイミングを異ならしめると、中間階調表示の濃淡調整も容易に行うことが可能となる。

また、本発明方法において、液晶交流化信号が変化した際に属する1水平期間の次の1水平期間内の液晶駆動波形が切り替わるタイミングを、該液晶交流化信号が変化した際に属する1水平期間内の切り替わるタイミングと同じとすると、具体的には液晶交流化信号に対して、液晶交流化信号が変化する前後の選択期間における上位データ、下位データの選択期間の順序を同一にすることで駆動波形の周波数成分を高くしないことが可能である。

更に本発明方法において、液晶交流化信号が変化した際に属する 1水平期間と、その次ぎの1水平期間との切り替わると同じとする ことによって、液晶駆動波形が同時に変化する信号線の数が半減し、 共通走査電極を伝わる電荷の移動による影響を減少させることが可 能となる。

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明するが、 本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。 (装置全体の制御系)

10

15

20

25

MLS駆動法を用いて、4階調表示を行う液晶駆動装置の構成について図1を参照して説明する。MPU10は液晶駆動系タイータ及び制御信号を発生する機能を有する信号線ドライバ20に表示データ及び制御信号を転送される表示データ及び制御信号により液晶駆動を値を制御する。信号線ドライバ20 放晶駆動では信号を発生させるための発振用外付けり 路60が接続される。号には今後半ライバ30は信号線ドライバ30は信号線ドライバ30には、電源回路50から電力が供給される。

(信号線ドライバ)

次に、信号線ドライバの詳細について、図2を参照して説明する。 この信号線ドライバは、表示データRAM100と、この表示デ ータRAM100に対して1バイト単位にて表示データのリード· ライト動作を制御するMPU制御回路120と、表示データRAM 100より4ライン分の表示データを読み出し制御して、4ライン 同時選択のMLS駆動を用いた階調表示を可能とするLCD制御回 路130とを有する。IC内部のバスライン111には、バス接続 用端子として、/CS、AO、/RD、/WR、C86及び/RE Sが、MPUインターフェース110を介して接続されている。ま た、このパスライン111には、バス接続用端子としてさらに、D 7 ~ D 0 が入出力回路 1 1 2 を介して接続されている。 M P U イン ターフェース110及び入出力回路112を介して入出力される制 御データ、表示データは、バスライン111を介してバスホールダ 114にて保持可能である。制御データは、コマンドデコーダ11 6にてデコードされ、ステータス設定回路118及びMPU制御回 路120へのコマンド信号として用いられる。

10

15

20

25

MPU制御回路 1 2 0 は、カラムアドレス制御回路 1 2 2 及び R AM用 I / Oバッファ 1 2 4 を制御して、表示データを 1 バイト単位で R A M 1 0 0 に対してリード・ライトさせる。

また、LCD制御回路130は、外部端子FR、CL、CAと接続され、かつ、内部発振回路150と接続されている。このLCD制御回路130は、液晶駆動回路132を駆動制御して、4ライン分の階調表示データをRAM100より読み出し、液晶駆動回路132を介して、前記液晶表示パネル10の信号線に、MLS駆動用のデータ信号を供給する。なお、ページ(ロウ)アドレス制御回路140は、ページ(ロウ)アドレスデコーダを有し、MPU制御回路120及びLCD制御回路130の一方からのページアドレスに基づいて、RAM100の1本のワードラインをアクティブにする。前記各端子の説明は下記の通りである。

D7~D0…8ビットの双方向性データバスで、8ビット又は16ビットの標準的なMPUのデータバスに接続される。

A 0 ··· M P U の ア ド レ ス パ ス の 最 下 位 ビ ッ ト に 接 続 さ れ 、 入 力 が 「 0 」 の 時 に は D 7 ~ D 0 が 制 御 デ ー タ で あ る こ と を 示 し 、 入 力 が 「 1 」 の 時 に は D 7 ~ D 0 が 表 示 デ ー タ で あ る こ と を 示 す 。

/RES…リセット信号RESの反転信号が入力され、入力が「Liの時に初期設定される。

/ C S ··· チップセレクト信号 C S の反転信号が入力される。

/RD、/WR、C86…80系MPU接続時と68系MPU接続時とで使い分けされる端子であり、リード、ライトタイミングなどを決定する信号が入力される。

CL…表示クロック出力端子であり、クロックが入力される。 FR…被晶交流化信号の出力端子であり、液晶交流化信号が出力される。

C A … フレーム走査スタート信号の出力端子であり、フレーム走査スタート信号が出力される。

OSC1~3…信号線ドライバが内部発振回路150を動作させるための端子である。この場合、図1に示すように抵抗RとキャバシタCとから成る発振用外付け回路60が接続され、f=1/(2.2×C×R)(Hz)のクロックがCL端子より発振可能となる。

(液晶駆動回路)

5

10

15

20 .

25

液晶駆動回路の詳細について図3を参照して説明する。

図3は信号線ドライバが有する液晶駆動回路の構成を示している。 液晶駆動回路は表示RAM200より読み出された4ライン分の階 調表示データを上位データ、下位データ毎に記憶するハーフラッチ 2 1 0、2 1 1 と、 4 ライン分の階調表示データの上位データと、 下位データどちらかを選択するセレクタ220と、セレクタ220 で選択された表示データについてMLS演算を行うデコーダ230 と、デコータ230にてMLS演算されたデータを記憶するフルラ ッチ240と、MLS演算されたデータに応じた液晶駆動電位を出 力する出力トランジスタ250とを有している。奇数出力と偶数出 力で、駆動電位を切り換えるタイミング(1水平期間において上位 テータ下位データの選択される順序)が異なるため表示データ R A M200より読み出された4ライン分の階調表示データの上位デー タと下位データを記憶するハーフラッチ210,211に入力する タイミング信号LP32と、ラッチしたデータを選択するセレクタ 220に入力されるSEL1, SEL2と、セレクタ220により 選択された表示データについてMLS演算するデコーダ230の出 力を記憶するラッチ240に入力するタイミング信号LP1,LP 2はそれぞれ図2のLCD制御回路130より異なるタイミングで 入力される。

図4に液晶駆動回路のタイミングチャートを示す。

表示RAMのワードラインをnページに設定し、LP32信号のタイミングにより表示RAMよりnページの4ライン分の階調表示データを読み出す。続いて偶数番目出力、奇数番目出力共に表示R

10

15

25

AMより読み出された表示データをラッチする。偶数番目出力、奇数番目出力それぞれSEL、/SEL信号によりセレクタに上位表示データか下位表示データかのどちらを出力させるかを選択する。セレクタは、「H」の時上位表示データをセレクタ出力として選択する。従って、nページでは偶数番目出力がまず上位表示データが選択され、続いて下位表示データが選択される。

奇数番目出力では、下位表示データ、上位表示データの順序で選択される。n+1ページにおいてはnページでの選択順序の逆となり、偶数番目出力は下位表示データ、上位表示データの順序で選択された表示データの順序で選択された表示データ、液晶交流化信号FR、フィールド識別信号F1、F2によりMLS演算を行う。語果を偶数番目出力はLP1信号のタイミングによりラッチに記憶し、液晶駆動電位を出力する。

(バルス幅変調方式による4階調表示)

MLS駆動法を用いたパルス幅変調による4階調表示について説明する。

20 4階調表示の場合、図 5 に示すように 1 画素が 2 ビットの表示データを持つ。

データバス D [ 0 : 7 ] 上で ( D 0 、 D 1 ) 、 ( D 2 、 D 3 ) 、 ( D 4 、 D 5 ) 、 ( D 6 、 D 7 ) というペアで 1 画素データが構成されている。この内、 D 0 、 D 2 、 D 4 、 D 6 は下位の階調の重みを表し( 図 9 で言えば、 a 1 1 L 、 a 1 2 L , a 1 3 L , a 1 4 L ) 、 D 1 、 D 3 、 D 5 、 D 7 は上位の階調の重みを表す(図 9 で言えば、 a 1 1 H 、 a 1 2 H 、 a 1 3 H , a 1 4 H )。表示制御は、 図 5 に示すように 1 水平期間を 1 : 2 に分割し(仮に短い期間を F 期間、 長い期間を S 期間とする)、 F 期間では a 1 1 L ~ a 1 4 L の下位

10

15

20

25

表示データにおけるMLS演算で決定された液晶駆動電位を出力し、S期間ではa11H~a14Hの上位表示データにおけるMLS演算で決定された液晶駆動電位を出力する。このように1水平期間内に上位表示データ、下位表示データそれぞれにおいてMLS演算を行い、各液晶画素に印加される上位表示データによる実効値と下位表示データによる実効値電圧の和により階調表示を行う。

図9に示す階調表示データにおける駆動波形を図5に示す。図9 の表示データを用いた場合のMLS演算の結果を図10に示す。図 5 は液晶交流化信号 F R = 「H」における 1 フィールド目の S E G 出力を示す。奇数番目出力の選択期間の順序は、1H目がF期間、 S期間、2 H目がS期間、F期間、3 H目がF期間、S期間、4 H 目がS期間、F期間となり、偶数番目出力の選択期間の順序は、1 H目がS期間、F期間、2H目がF期間、S期間、3H目がS期間、 F期間、4H目がF期間、S期間となる。SEGnは階調O、SE Gn+1は階調2、SEGn+2は階調1、SEGn+3は階調3 を表す。階調OであるSEGnは、上位、下位表示データ共にML S演算結果の液晶駆動電位はV2となり、F, S期間共にV2電位 を選択する。階調3であるSEGn+3は、上位、下位表示データ 共にMLS演算結果の液晶駆動電位は-V2となり、F,S期間共 にーV2電位を選択する。階調2であるSEGn+1は、上位表示 データのMLS演算結果はV2、下位表示データのMLS演算結果 は - V 2 となるため、液晶駆動電位は 1 H 目が - V 2 、 V 2 、 2 H 目がV2、-V2、3H目が再び-V2、V2となる。階調1であ るSEGn+2は、上位表示データのMLS演算結果は-V2、下 位表示データのMLS演算結果はV2となるため、液晶駆動電位は 1 H目がV2、-V2、2H目が-V2、V2、3H目が再びV2、 - V 2 となる。

図 5 に示すとおり液晶交流化信号の信号に変化が生じた際の 1 水平期間にそれぞれ重み付けが異なる選択期間が選択される順序は、

10

15

20

25

一つ前の水平期間の順序と同じとすると、図 6 に示す従来例と比較 して、同一の階調を表示するために周波数成分を少なくすることが できる。

また図7に液晶交流化信号FRが変化した場合の駆動波形を示す。2 H目から3 H目にFRを「H」から「L」に変化させたとき、奇数番目出力は2 H目がS期間、F期間、3 H目がS期間、F期間の順序となり、偶数番目出力は2 H目がF期間S期間、3 H目がF期間、3 H目がF期間、3 H目がF期間、5 期間になる。従って、SEGnの選択電位は、V2からーV2、SEGn+3 の選択電位はーV2からV2へそれを1 2 Hりら3 Hの切り替わりで変化する。SEGn+1 の選択電位は2 H目がV2から V2となる。SEGn+2 の選択電位は2 H目がV2からーV2、3 H目がーV2から V2となる。 SEGn+2 の、 家品交流化信号FRの変化前後の2 H目と3 H目の選択間の順序が、SEGn+1 は下位表示データ、上位表示データの順序が続き、SEGn+2 は、上位表示データ、下位表示データの順序が続き、SEGn+2 は、上位表示データ 選択期間の順序を続くというように、FRの変化前後の表示データ選択期間の順序を同一にする。

このように構成することにより、図6に示す従来例と比較して、同一の階調を表示するために周波数成分を少なくすることができる。また、本実施形態では1水平期間を1:2に分割した例を示したが、単に1水平期間を3分割することで切換位置を決定するのではなく、1水平期間をより多くの期間に分割することで切換位置を調整することができる。これにより、使用する液晶パネルの光学特性に応じたより表示品位の高い階調表示が実現可能となる。それには、内部発振の周波数を分割数倍で発生させ、分周回路等をそれに対応したものにすればよい。

以上本発明の実施形態を説明してきたが、本発明は、上記の実施 形態に限定されるものではない。例えば、本発明の液晶駆動装置を 含む液晶表示装置、前記液晶表示装置を備えた電子機器も本発明の 範囲内である。

5

### 産業上の利用可能性

以上説明したように、走査電極駆動部と信号電極駆動部からなり MLS駆動法による表示制御を行う液晶駆動装置において、上位表 示データと下位表示データの選択期間の順序が1水平期間毎入れ替 わるようにしたことで、液晶駆動波形の変化点は、従来考えられて いた駆動波形より少なくなり、階調0(白べた)、階調3(黒べた) と階調1,2 (中間階調)の駆動波形の周波数成分の差が少なくす ることが可能である。信号線ドライバにおける偶数番目出力、奇数 番目出力毎に液晶駆動波形が変化するタイミングを異ならせたこと 10 により、液晶駆動波形が同時に変化する信号線の数が半減し、共通 走査線電極を伝わる電荷の移動による影響を減少させることが可能 である。液晶交流化信号FRに対して、FRが変化する前後の選択 期間における上位データ、下位データの選択期間の順序を同一にす ることで駆動波形の周波数成分を高くしないことが可能である。以 15 上のことからMLSを用いることで低消費電力を実現しながら、パ ルス幅変調方式による階調表示の弱点であるクロストーク等の表示 品位の改善を行うことができることで、コントラストの低下や表示 のチラッキもしくはクロストーク等を生じることなく良好に階調表 示を行うことができる。 20

また、1水平期間の重み付けされた選択期間の幅を可変とするこ とによって、中間階調表示の濃淡調整も容易に行うことが可能であ るため、使用する液晶パネルの特性に合わせた調整が可能である。

15

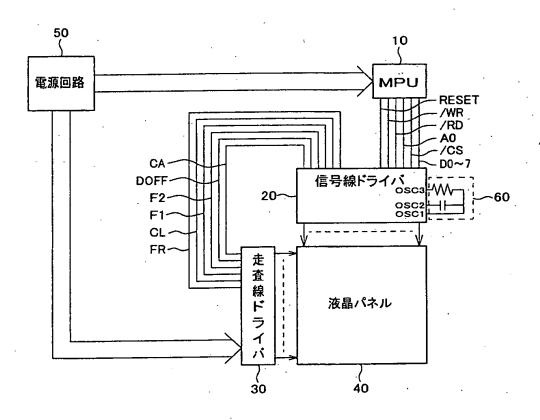
20

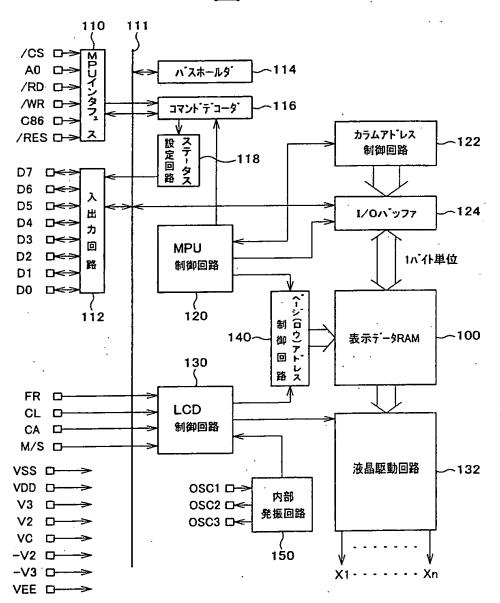
### 請求の範囲

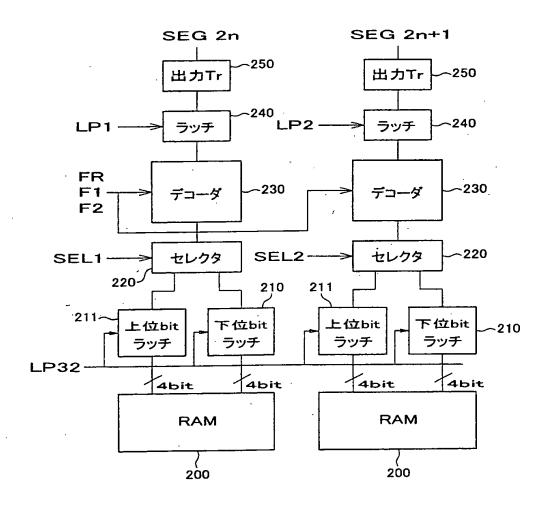
- 1. 走査電極駆動部、信号電極駆動部、前記信号電極駆動部に内 蔵された表示データ記憶用のフレームメモリ及び階調表示部を有し、 複数ライン同時選択駆動法により表示制御を行い、
- かつ前記階調表示部は、階調表示を n ピットデータ ( n は自然数 ) に基づいて階調表示し、 1 水平期間を n 個の選択期間に分割し、 前記表示データに対応してそれぞれ重み付けされた時間幅を有する前記選択期間を与える、液晶駆動装置であって、
- 前記信号電極駆動部に、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選10 択期間が選択される順序を、1水平期間毎に、可変とする制御部を設けたことを特徴とする液晶駆動装置。
  - 2. 前記階調表示を1乃至4のいずれかのビットデータで行う請求の範囲第1項に記載の液晶駆動装置。
  - 3. 前記信号電極駆動部における隣接する第1の液晶駆動電極と 第2の液晶駆動電極とにおいて、それぞれ重み付けが異なる複数の 前記選択期間が選択される順序は、異なる順序で駆動されることを 特徴とする請求の範囲第1項に記載の液晶駆動装置。
    - 4. 液晶交流化信号の信号に変化が生じた際に属する1水平期間の次の1水平期間において、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序は、該液晶交流化信号が変化した際に属する1水平期間の該順序と同じであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の液晶駆動装置。
    - 5. 前記重み付けされた選択期間の時間幅が可変であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の液晶駆動装置。
- 25 6. 階調表示を n ビットデータ (n は自然数) に基づいて行う際に、、1 水平期間を n 個の選択期間に分割し、前記表示データに対応してそれぞれ重み付けされた時間幅を有する前記選択期間を与え、複数ライン同時選択駆動法により表示データを液晶表示する液晶駆動方法であって、

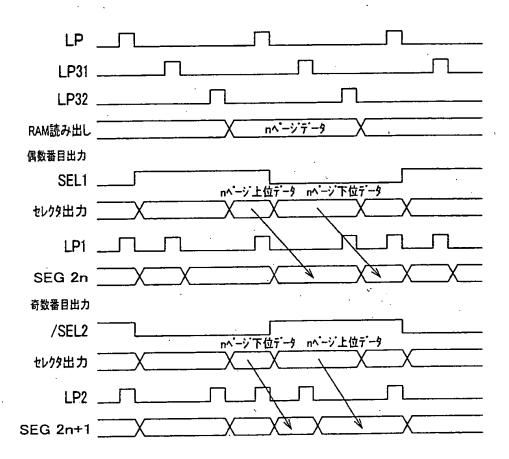
15

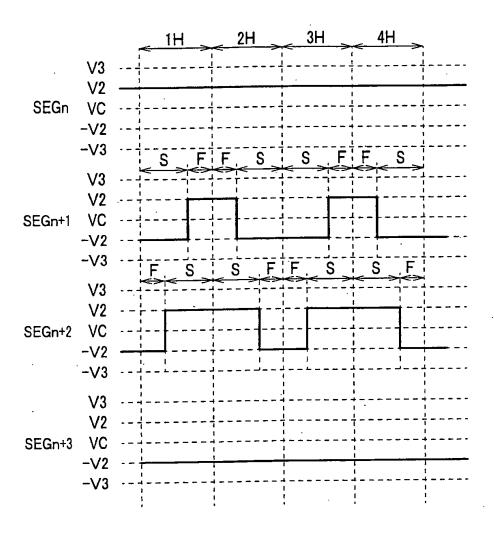
- 1水平期間毎に、それぞれ重み付けが異なる複数の前記選択期間が選択される順序を変化させることを特徴とする液晶駆動方法。
- 7. 信号電極駆動部の隣り合う出力の液晶駆動波形が切り替わるタイミングを変化させることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の液晶駆動方法。
- 8. 液晶駆動波形が切り替わるタイミングを固定せず、1水平期間毎にタイミングを異ならしめることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の液晶駆動方法。
- 9. 液晶交流化信号が変化した際に属する 1 水平期間と、その次 10 の 1 水平期間との切り替わり時に液晶駆動波形を変化させることを 特徴とする請求の範囲第 6 項に記載の液晶駆動方法。
  - 10. 液晶交流化信号が変化した際に属する1水平期間の次の1水平期間内の液晶駆動波形が切り替わるタイミングを、該液晶交流化信号が変化した際に属する1水平期間の切り替わるタイミングと同じとすることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の液晶駆動方法。
  - 11. 請求の範囲第1項に記載の液晶駆動装置を含む液晶表示装置。
- 1 2 . 請求の範囲第 1 1 項に記載の液晶表示装置を備えた電子装20 置。

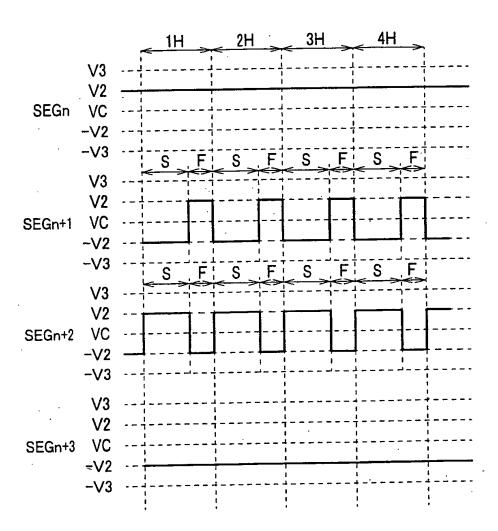


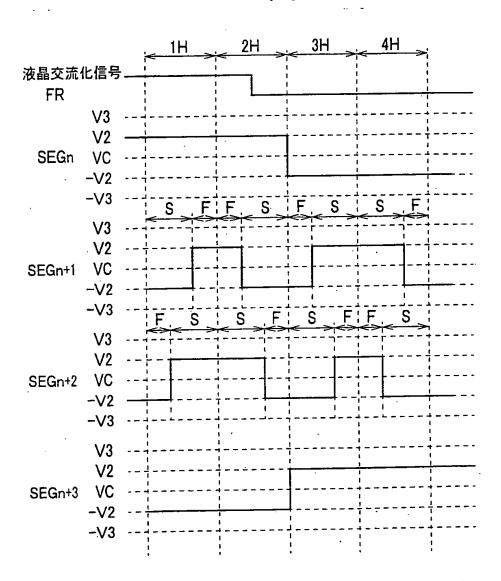












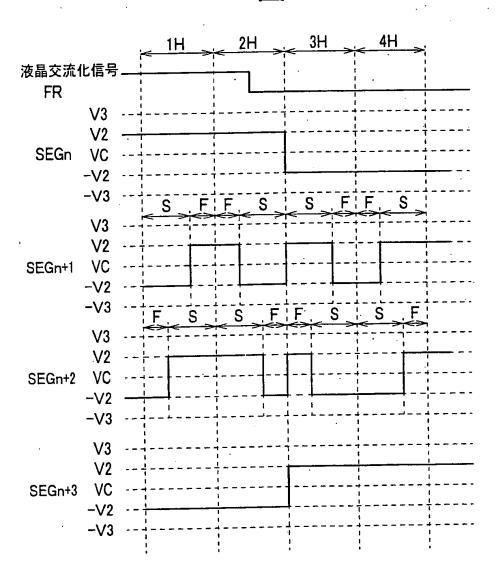
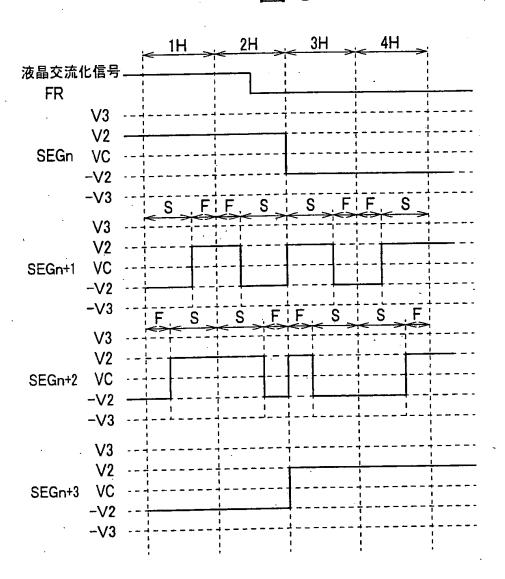


図 8



WO 00/02185 PCT/JP99/03643

#### 図 10

### 液晶交流化信号 FR=Hの時

	SEGn	SEGn+1	SEGn+2	SEGn+3
	(上位、下位)	(上位、下位)	(上位、下位)	(上位、下位)
1フィールト・目	( V2, V2)	(V2 ,-V2)	(-V2, V2)	(-V2,-V2)
2フィールト 目	( V2, V2)	(V2 ,-V2)	(-V2, V2)	(-V2, -V2)
37ィールト 目	( V2, V2)	(V2 ,-V2)	(-V2, V2)	(-V2,-V2)
47ィールト 目	( V2, V2)	(V2,-V2)	(-V2, V2)	(-V2, -V2)

## 液晶交流化信号 FR=Lの時

	SEGn	SEGn+1	SEGn+2	SEGn+3
	(上位、下位)	(上位、下位)	(上位、下位)	(上位、下位)
1フィールト・目	(-V2, -V2)	(-V2, V2)	( V2,-V2)	( V2, V2)
2フィールト・目	(-V2, -V2)	(-V2, V2)	( V2,-V2)	( V2、V2)
37ィールト: 目	(-V2, -V2)	(-V2, V2)	( V2, -V2)	( V2, V2)
474-ILI <sup>*</sup> 日	(-V2, -V2)	(-V2, V2)	( V2, -V2)	( V2, V2)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP99/03643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.C1 <sup>6</sup> G09G3/36, G02F1/133					
According to	According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B FIELDS	B FIELDS SEARCHED				
Int.	Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>6</sup> G09G3/36, G02F1/133				
Jitsu Kokai	Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999				
Electronic da	ata base consulted during the international search (nam	e of data base and, where practicable, so	earch terms used)		
C. DOCUI	MENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where app	propriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
Е, Х	JP, 11-249104, A (Sharp Corp 17 September, 1999 (17. 09. 9 Par. Nos. [0006], [0041], [00 (Family: none)	99),	1-3, 6-7, 11-12		
х	JP, 6-347757, A (Seiko Epson 22 December, 1994 (22. 12. 94 Claims 1, 10, 17; Par. No. (Family: none)	1),	1-2, 6, 11-12		
Y	<pre>JP, 7-199863, A (Seiko Instruments Inc.), 4 August, 1995 (04. 08. 95), Par. No. [0004] &amp; EP, 661683, A &amp; DE, 69416807, C</pre>		1, 5-6, 11-12		
Y	JP, 9-90914, A (Casio Comput 4 April, 1997 (04. 04. 97), Claims 1, 2 ; Par. No. [0006		1, 5-6, 11-12		
X Furth	er documents are listed in the continuation of Box C.	See patent family annex.			
* Specia *A* docum conside *E* earlier *L* docum cited to special *O* docum means *P* docum the pri	I categories of cited documents: ent defining the general state of the art which is not tred to be of particular relevance document but published on or after the international filing date tent which may throw doubts on priority claim(s) or which is to establish the publication date of another citation or other treason (as specified) tent referring to an oral disclosure, use, exhibition or other tent published prior to the international filing date but later than ority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 28 September, 1999 (28. 09. 99)  Date of mailing of the international search report 12 October, 1999 (12. 10. 99)					
Name and d	mailing address of the ISA/ anese Patent Office	Authorized officer			
Facsimile N	No.	Telephone No.			

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/03643

ategory*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	
Y	JP, 8-241060, A (Toshiba Corp.), 17 September, 1996 (17. 09. 96), Specification as a whole; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1, 5-6, 11-12	
,.			
	•		
!			
		1	
	·		
		ĺ	

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

	する分野の分類(国際特許分類(IPC))		
Ir	nt. Cl. G09G3/36, G02F1/1	33	
5 部本大名	- 本八郎		
B. 調査を行	小限資料(国際特許分類(IPC))		
Lı	nt. Cl. 6 G09G3/36, G02F1/1	3 3	
	サル カー・カー・クロー・カストの		
最小限資料以外	トの資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年		
	1本国公開実用新案公報 1971-1999年		
l F	本国登録実用新案公報 1994-1999年	•	•
E	本国実用新案登録公報 1996-1999年		
	目した電子データベース(データベースの名称、	調査に使用した用語)	
国際調査で使用	目した電子データハース(グェッ・・ ハの石科)		
		•	
			,
	ると認められる文献		関連する
引用文献の	引用文献名 及び一部の箇所が関連すると	きは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
カテゴリー*	5/用文献名 及び 前の間がには至りま	プ性士令社)	1-3, 6-7, 11-
E, X	JP, 11-249104, A (シャ 17. 9月. 1999 (17. 05		12 3,0 1,11
	段落番号【0006】、【004】	()~【0042】、図4	
į	(ファミリーなし)	•	· ′
		٨٠١ ٨٠ منظيم عليان المال	1-2, 6, 11-12
X	JP, 6-347757, A (セイ	ローエフソン休氏会社)	1-2, 0, 11-12
	22.12月.1994(22.1 請求項1,請求項10,請求項17	7 - 段落番号【0081】、	•
	荫水填1,荫水填10,晴水点1。   図11		
ļ	(ファミリーなし)		
		□ パテントファミリーに関する別	1位元 大・井田
x C欄の続き	きにも文献が列挙されている。	□ ハテントファミリーに関するが	一一一
21 CD +++h	カカティリー	の日の後に公表された文献	
* 引用文献の	カカデコリー 車のある文献ではなく、一般的技術水準を示す	「T」国際出願日又は優先日後に公表	
もの		て出願と矛盾するものではなく、	、発明の原理又は理
「E」国際出版	<b>預日前の出願または特許であるが、国際出願日</b>	論の理解のために引用するもの「X」特に関連のある文献であって、	<b>当該文献のみで窓田</b>
以後に	公表されたもの	TX」特に関連のある又献であって、 の新規性又は進歩性がないと考	ョwスmいかくだめ えられるもの
「し」優先権	主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行	「Y」特に関連のある文献であって、	当該文献と他の1以
	くは他の特別な理由を確立するために引用する 理由を付す)	上の文献との、当業者にとって	自明である組合せに
	まのという) よる開示、使用、展示等に含及する文献	よって進歩性がないと考えられ	るもの
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 28.09.99 国際調査報告の発送日 1 2.10.99			iQ
20.00.00			
同性细态性组织	の名称及びあて先	特許庁審査官(権限のある職員)	2G 9114
	国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 特許庁番金官(権限のある職員) 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		<u>r</u>
	郵便番号100-8915		/ 
東京	都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101	171根 3226 

国際調査報告

F		next by Land Ch Z Tab				
Ì	C (続き) 引用文献の	関連すると認められる文献	関連する			
I	カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号			
	Y :	JP, 7-199863, A (セイコー電子工業株式会社) 4.8月,1995 (04.08.95)	1, 5-6, 11-12			
		50.世紀日 [ 0 0 0 1 ]				
		版格番号 100041 &EP, 661683, A &DE, 69416807, C				
	Y	JP, 9-90914, A (カシオ計算機株式会社)	1, 5-6, 11-12			
	, ,	4. 4月. 1997 (04. 04. 97) 請求項1~請求項2、段落番号【0006】	] .			
İ		(ファミリーなし)				
	Y	JP, 8-241060, A (株式会社東芝)	1, 5-6, 11-12			
	Y	17. 9月. 1996 (17. 09. 96)   明細書全体、図1~図5				
		明細書全体、図1~図5   (ファミリーなし)				
			1			
			. ]			
	ļ		.			
		·				
		,				
	]					
	,					
		<b>]</b> .				
		·				
			1			
			·			